

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
MINISTÈRE  
DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
ET SCIENTIFIQUE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE



⑪ 1.580.205 ✓

## BREVET D'INVENTION

- ②① N° du procès verbal de dépôt ..... 147.341 - Paris.  
②② Date de dépôt ..... 8 avril 1968, à 15 h 16 mn.  
Date de l'arrêté de délivrance ..... 28 juillet 1969.  
④⑥ Date de publication de l'abrégé descriptif au  
*Bulletin Officiel de la Propriété Industrielle.* 5 septembre 1969 (n° 36).  
⑤① Classification internationale ..... B 60 c 11/00/B 64 c.

⑤④ Bandages pneumatiques perfectionnés pour avions.

⑦② Invention :

⑦① Déposant : Société dite : THE DUNLOP COMPANY LIMITED. Société à responsabilité  
limitée, résidant en Grande-Bretagne.

Mandataire : Jean Casanova, Ingénieur-Conseil.

③① Priorité conventionnelle :

③② ③③ ③① Brevet déposé en Grande-Bretagne le 8 avril 1967, n° 16.197/1967 au  
nom de la demanderesse.

La présente invention se rapporte aux bandages pneumatiques.

Si au cours de l'atterrissage d'un avion la piste est mouillée, par exemple lorsqu'il y a des flaques d'eau, les pneumatiques de l'avion tendent à glisser sur la surface de l'eau et, à ce moment, la rotation du pneumatique ou bien s'arrête entièrement ou bien ne peut prendre la vitesse nécessaire pour assurer l'atterrissage de l'avion dans des conditions de sécurité et permettre également un freinage sans danger.

La Demanderesse a trouvé que l'on peut supprimer ces inconvénients en convertissant une partie de l'énergie cinétique de l'avion, au moment où le pneumatique de l'avion touche l'eau de la piste, en énergie rotative du pneumatique. La construction d'un pneumatique capable de capter au moins une partie de cette énergie cinétique constitue l'un des principaux buts de l'invention.

Selon la présente invention, un bandage pneumatique comprend une bande de roulement qui vient en contact avec le sol et qui présente une série de cavités de réception d'eau, chaque cavité présentant au moins une face avec laquelle vient en contact l'eau se trouvant sur la surface sur laquelle le pneumatique doit rouler, et des moyens de sortie d'eau associés avec au moins certaines des cavités afin de contribuer à l'écoulement de l'eau à travers les cavités et contre lesdites faces pour provoquer ainsi une action hydro-dynamique qui tend à réduire la vitesse relative de la partie du pneumatique venant en contact avec le sol par rapport à ladite surface couverte d'eau pendant le glissement du pneumatique sur cette surface.

De préférence, la bande de roulement du pneumatique présente également une série de nervures sensiblement circonférentielles flanquées sur chaque côté d'une gorge également circonférentielle (à l'exception des nervures d'épaulement qui ne comportent pas de gorge adjacente sur la face axialement extérieure de l'épaulement du pneumatique).

De préférence, chaque cavité recevant l'eau a une profondeur progressivement croissante en partant de la surface de la nervure qui vient en contact avec le sol et par où l'eau rentre, pour atteindre la profondeur maximum à l'endroit où cette cavité présente une face sensiblement radiale ou paroi terminale, la pente du fond de la cavité étant, par exemple, comprise entre 1 : 3 et 1 : 6.

De plus, la partie d'entrée des cavités recevant l'eau, quand on l'observe en plan, peut être carrée ou peut être effilée de façon à constituer une sorte de nez. Ainsi le profil global en plan de la cavité peut avoir la forme d'une "larme" dont l'extrémité d'entrée ou de "guidage" est la partie étroite.

En variante, la profondeur des cavités recevant l'eau peut ne pas être progressive, c'est-à-dire que les cavités peuvent être par exemple des trous cylindriques ou cubiques dans la surface de contact avec le sol de la bande de roulement, une telle construction étant tributaire de la pression hydro-dynamique assez élevée exercée par le coin d'eau immédiatement devant la surface de contact avec le sol du pneumatique de sorte que l'eau est obligée de s'écouler dans l'intérieur des trous.

Les faces des cavités recevant l'eau peuvent être planes ou concaves.

De préférence, les cavités recevant l'eau ont une largeur inférieure à celle de la nervure dans laquelle elles sont formées.

En variante, la cavité s'étend sur toute la largeur axiale d'au moins une des nervures et, dans ce cas, les moyens de sortie d'eau comprennent, en totalité ou en partie, les parties terminales axialement extérieures de chaque cavité qui s'ouvrent soit dans la gorge à chaque bout, soit dans une gorge à un bout et, à l'autre bout, sur la face axialement extérieure de l'épaule du pneumatique, selon le cas.

Les cavités peuvent avoir une profondeur inférieure, égale ou supérieure à celle de la sculpture normale du pneumatique, bien que des considérations de remoulage ou de rechappage puissent militer en faveur d'un léger excès par rapport à la profondeur normale des sculptures, par exemple un excès de 1 mm.

Les moyens de sortie d'eau peuvent être des conduits de sortie disposés radialement à l'intérieur par rapport à la surface de contact avec le sol du pneumatique non usé.

En variante, les moyens de sortie d'eau peuvent être des gorges ménagées dans la surface du pneumatique qui vient en contact avec le sol.

Les gorges ou les conduits de sortie peuvent être circonférentiels, transversaux, inclinés dans le sens normal de la rotation du pneumatique, inclinés dans le sens contraire à celui de la rotation du pneumatique et/ou inclinés radialement.

Les gorges ou conduits de sortie peuvent déboucher transversalement dans une gorge circonférentielle et/ou sur un épaulement; en variante, ces gorges ou conduits peuvent séparément ou en plus de la construction déjà décrite, s'étendre d'une cavité à la suivante par exemple circonférentiellement, dans une position qui permet d'acheminer l'eau de la face de l'une des cavités dans la cavité adjacente et contre la face de cette dernière cavité.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant du dessin que du texte faisant, bien entendu, partie de ladite

invention.

La figure 1 représente un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 1A est une coupe de la cavité selon le premier mode de réalisation de l'invention, par la ligne A-A de la figure 1.

Les figures 2 et 3 représentent des variantes de ce premier mode de réalisation.

La figure 4 représente un second mode de réalisation de l'invention.

La figure 4A est une vue en plan d'une cavité selon ce second mode de réalisation de l'invention.

La figure 5 représente une variante du second mode de réalisation de l'invention.

La figure 5A est une vue en plan de la cavité représentée à la figure 5.

Les figures 6, 7A, 7B et 8 représentent d'autres variantes du second mode de réalisation.

La figure 9 représente plusieurs autres modes de réalisation de l'invention.

Les figures 10A et 10B représentent d'autres variantes des modes de réalisation de l'invention, représentés à la figure 9.

Suivant le premier mode de réalisation de l'invention (figures 1 et 1A), un bandage pneumatique d'avion présente une série de cavités 1 de réception d'eau disposées autour de la périphérie de nervures circonférentielles 2 moulées dans la surface de contact avec le sol du pneumatique. Chaque cavité 1 est carrée quand on l'observe en plan, et sa profondeur augmente en partant de la surface de la nervure qui vient en contact avec le sol et par où entre l'eau, pour atteindre la profondeur maximum à l'endroit où cette dernière présente une face plane sensiblement radiale 4 ou paroi terminale contre laquelle l'eau vient frapper afin de transmettre une impulsion hydrodynamique au pneumatique.

Les cavités 1 sont disposées symétriquement sur le plan équatorial de chaque nervure et la profondeur axiale de chaque cavité est notablement inférieure à celle de la nervure dans laquelle elle est formée.

Chaque cavité 1 comporte deux conduits 3 de sortie d'eau, placés radialement à l'intérieur par rapport à la surface de contact avec le sol du pneumatique non usé et s'étendant à peu près axialement, un de chaque côté de la cavité, chaque conduit 3 communiquant soit avec une gorge circonférentielle 7, soit avec un épaulement 8.

Dans une première variante de ce premier mode de réalisation (figure 2), les moyens de sortie d'eau prévus pour chaque cavité consistent en deux gorges 11 dirigées axialement, chaque

gorge 11 étant en communication ou bien avec une gorge circonférentielle 7 ou bien avec un épaulement 8.

Dans une seconde variante du premier mode de réalisation (figure 3), chaque cavité s'étend sur toute la largeur axiale de chaque nervure 2, et, dans cette construction, les moyens de sortie d'eau sont les parties terminales extérieures de chaque cavité 1 qui s'ouvrent, ou bien dans une gorge circonférentielle 7 à chaque bout, ou bien dans une gorge 7 à un bout et sur la face axialement extérieure de l'épaulement 8 à l'autre bout.

10 Dans un second mode de réalisation de l'invention (figure 4) et 4A), un bandage pneumatique d'avion présente une série de cavités 1 disposées autour de la périphérie des nervures circonférentielles moulées dans la surface de contact avec le sol du pneumatique. La forme de chaque cavité, quand on l'observe en plan, est sensiblement parabolique, et sa profondeur augmente en partant de la surface de contact avec le sol de la nervure, qui correspond au nez 9 de la cavité 1, par où l'eau rentre, pour atteindre la profondeur maximum à l'endroit de la cavité où elle présente une face plane sensiblement radiale 4 ou paroi terminale contre laquelle l'eau vient frapper afin de transmettre une impulsion hydrodynamique ou pneumatique.

25 Les cavités sont disposées symétriquement sur la ligne équatoriale de chaque nervure 2 et la largeur axiale maximum de chaque cavité est notablement plus faible que celle de la nervure dans laquelle elle est formée.

Les cavités 1 dans chaque nervure 2 sont disposées symétriquement et circonférentiellement sur le pourtour de cette nervure.

30 Chaque cavité 1 présente deux conduits 3 de sortie d'eau placés radialement à l'intérieur par rapport à la surface de contact avec le sol du pneumatique non usé, et ces conduits s'étendent à peu près axialement de part et d'autre de chaque cavité 1, chaque conduit 3 étant en communication avec une gorge circonférentielle 7 sur la face axialement extérieure de l'épaulement 8.

35 Suivant une première variante de ce second mode de réalisation (figures 5 et 5A), chaque cavité présente, à l'opposé du nez 9, une face concave 4, contre laquelle l'eau est projetée.

Dans une seconde variante du second mode de réalisation (figure 6), les moyens de sortie d'eau de chaque cavité 1 consistent en deux gorges axiales 11, une de chaque côté de la cavité 1, chaque gorge 11 étant en communication avec une gorge circonférentielle 7 ou avec un épaulement 8.

Suivant une forme possible de la première ou de la seconde variante du second mode de réalisation de l'invention (figures 7A et 7B), les moyens de sortie d'eau (c'est-à-dire les deux conduits 3 de

la figure 7A ou les deux gorges 11 de la figure 7B). associés à chaque cavité 1 sont inclinés par rapport à une ligne circonférentielle du pneumatique et les moyens de sortie d'eau des cavités adjacentes du pneumatique sont pratiquement parallèles.

5 Avec cette forme de construction des moyens de sortie d'eau, le pneumatique peut fonctionner à la façon d'une turbine et les moyens de sortie d'eau jouent le même rôle que les aubes de la turbine. Une partie de l'eau au moins qui pénètre dans les gorges circonférentielles tend à s'écouler vers le bas en direction des conduits inclinés  
10 de sortie ou des gorges correspondantes en regard de l'eau admise. L'eau s'écoule le long des conduits ou des gorges de sortie, vient frapper la face dans chaque cavité et sort par la gorge ou le conduit de sortie opposé associé à la cavité correspondante pour pénétrer dans la gorge circonférentielle suivante. De cette manière, une  
15 partie de l'eau tend à s'écouler transversalement sur la sculpture de la bande de roulement, comme le fait un fluide qui traverse une turbine et, par conséquent, un mouvement de rotation est transmis au pneumatique.

La figure 8 correspond à une variante de la construction représentée sur les figures 7A et 7B, dans laquelle les cavités 1 sont, en outre, munies chacune d'un tunnel 5 dirigé circonférentiellement et connectant chaque cavité aux cavités voisines.

Plusieurs autres modes de réalisation sont représentés sur la figure 9 qui est une vue composite. Un pneumatique d'avion présente dans ce cas plusieurs trous radiaux 12 de réception d'eau, répartis sur la périphérie des nervures circonférentielles 2 moulées dans la surface de contact avec le sol du pneumatique. Chaque trou 12 est de forme circulaire quand on l'observe en plan.

Les trous 12 sont disposés sur le plan équatorial de chaque  
30 nervure 2 et sont déplacés symétriquement dans le sens circonférentiel.

Chaque trou 12 présente deux conduits de sortie d'eau 3 disposés radialement à l'intérieur par rapport à la surface de contact avec le sol du pneumatique, et chaque conduit 3 communique avec  
35 une gorge circonférentielle 7 ou avec un épaulement 8.

Sur les diverses parties de la figure 9, on a représenté les inclinaisons acceptables des conduits 3 par rapport à une ligne axiale. Cependant, il convient de remarquer que toutes les dispositions des conduits qui apparaissent à la figure 9 ne sont pas nécessairement  
40 destinés à être incorporées conjointement dans un seul et même pneumatique, mais qu'il ne s'agit là que d'une vue explicative, de sorte que l'on peut adopter l'une quelconque des dispositions ou plusieurs d'entre elles, quand cela est possible, dans un seul pneumatique.

Les trous 12, dans chaque nervure 2, peuvent être réunis les

uns aux autres circonférentiellement par des tunnels circonférentiels 5, ou bien ces tunnels peuvent être supprimés.

Dans d'autres variantes possibles du troisième mode de réalisation (figure 10A), les trous 12 sont formés sur chaque nervure 2 en paires, chaque paire étant en alignement axial sur la nervure 2 en ce qui concerne les deux trous de cette paire et, d'autre part, chaque paire étant disposée symétriquement autour de la ligne équatoriale de chaque nervure.

Chaque trou 12 de chaque paire comporte un conduit 3 disposé radialement à l'intérieur par rapport à la surface de contact avec le sol du pneumatique et s'étendant vers l'extérieur par rapport au plan équatorial de la nervure dans laquelle ce trou est situé.

Les trous de chaque paire sont réunis entre eux par des tunnels axiaux 10, un tunnel pour chaque paire.

A la figure 10A, on peut utiliser plusieurs inclinaisons acceptables de conduits par rapport à une ligne axiale, comme représenté à la figure 9 et dans le même but, et la même observation est valable pour la figure 10B sur laquelle chaque trou 12 de chaque paire est circonférentiellement déplacé par rapport à l'autre trou de la paire.

Chaque trou 12 de chaque paire est connecté aux trous immédiatement voisins dans le sens circonférentiel par des tunnels 5, un tunnel étant prévu pour chaque paire de trous immédiatement voisins dans le sens circonférentiel.

#### R E S U M E

L'invention concerne notamment :

1°) Un bandage pneumatique, qui comprend une bande de roulement qui vient en contact avec le sol et qui présente une série de cavités de réception d'eau, chaque cavité présentant au moins une face avec laquelle vient en contact l'eau se trouvant sur la surface sur laquelle le pneumatique doit rouler, et des moyens de sortie d'eau associés avec au moins certaines des cavités afin de contribuer à l'écoulement de l'eau à travers les cavités et contre lesdites faces pour provoquer ainsi une action hydrodynamique qui tend à réduire la vitesse relative de la partie du pneumatique venant en contact avec le sol par rapport à ladite surface couverte d'eau pendant le glissement du pneumatique sur cette surface.

2°) Des modes de réalisation présentant les particularités suivantes, prises séparément ou selon les diverses combinaisons possibles :

- a) le pneumatique présente une série de nervures et de gorges sensiblement circonférentielles ;
- b) chaque cavité recevant l'eau a une profondeur pro-

gressivement croissante, en partant de la surface de la nervure qui vient en contact avec le sol et par où l'eau rentre, pour atteindre la profondeur maximum à l'endroit où cette cavité présente une face sensiblement radiale;

5 c) la pente du fond de la cavité est comprise entre 1:3 et 1:6 ;

d) la partie d'entrée de chaque cavité a une forme carrée quand on l'observe en plan ;

10 e) la partie d'entrée de chaque cavité est effilée, quand on l'observe en plan, de façon à définir une partie en forme de nez ;

f) la face de chaque cavité de réception d'eau contre laquelle vient frapper l'eau provenant de la surface sur laquelle le pneumatique roule est de forme plane ;

15 g) ladite face est de forme convexe ;

h) les cavités de réception d'eau sont des trous pratiqués dans la nervure du pneumatique ;

i) lesdits trous sont disposés dans un plan circonférentiel du pneumatique et sont inclinés par rapport à un rayon du pneumatique ;

20 j) lesdits trous sont disposés dans un plan circonférentiel et sont placés radialement ;

k) lesdits trous ont une forme sensiblement cylindrique ;

25 l) les cavités de réception d'eau mesurées dans le sens axial du pneumatique, ont à la surface de contact avec le sol une largeur plus faible que celle de la nervure dans laquelle ces cavités sont formées ;

30 m) chaque cavité s'étend sur toute la largeur axiale d'au moins l'une des nervures du pneumatique ;

n) chaque cavité est plus profonde que la sculpture du pneumatique ;

35 o) les moyens de sortie d'eau sont des conduits disposés radialement vers l'intérieur par rapport à la surface de contact avec le sol du pneumatique non usé ;

p) les moyens de sortie d'eau sont des gorges ;

q) les moyens de sortie d'eau sont disposés transversalement par rapport au sens normal de rotation du pneumatique ;

40 r) les moyens de sortie d'eau sont inclinés par rapport à une ligne parallèle à l'axe du pneumatique ;

s) les moyens de sortie d'eau s'étendent dans le sens circonférentiel du pneumatique ;

t) les moyens de sortie d'eau sont inclinés radialement ;



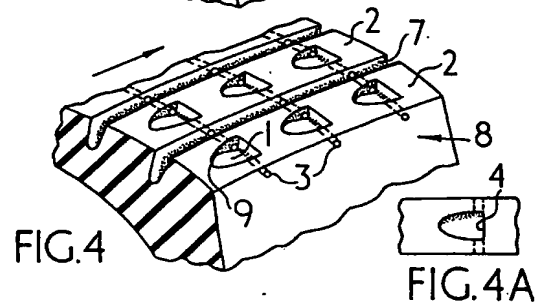
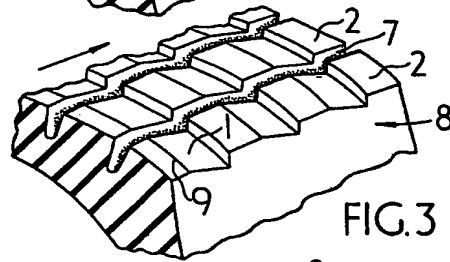
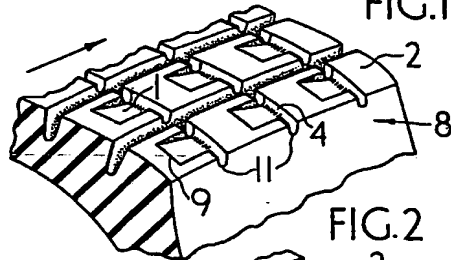
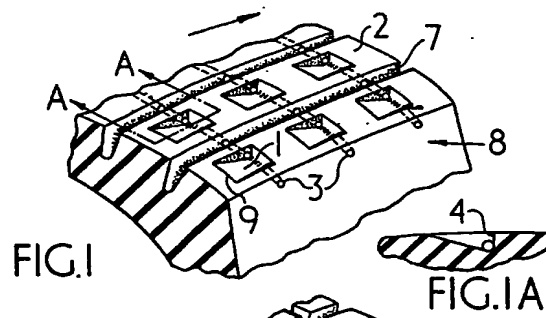
1580205

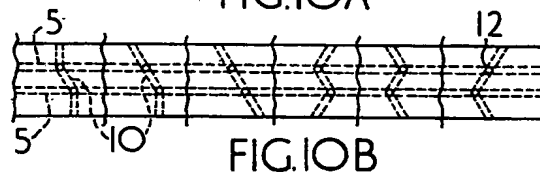
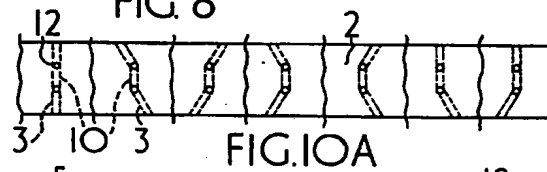
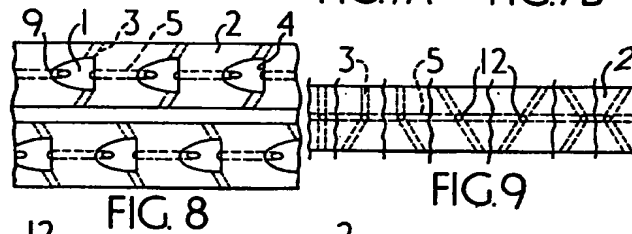
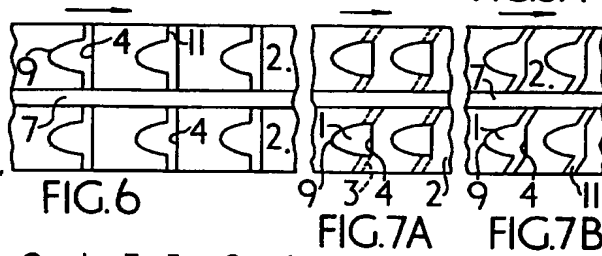
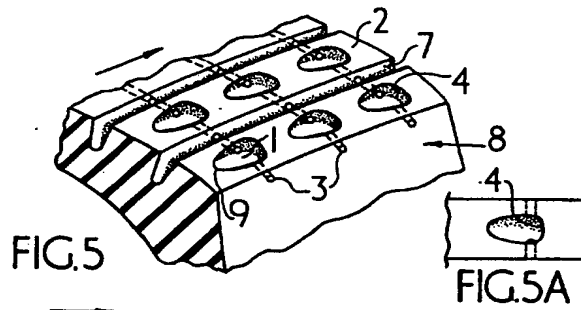
8

u) les moyens de sortie d'eau réunissent chaque cavité à une gorge circonférentielle ;

v) les moyens de sortie d'eau réunissent au moins certaines des cavités à un épaulement du pneumatique ;

5 w) les moyens de sortie d'eau réunissent au moins certaines des cavités les unes aux autres.





---